

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ



***КАФЕДРА ОФТАЛЬМОЛОГИИ***  
***имени профессора К.Х. Орлова***

А.Н. Епихин, Я.В. Краснов, Ю.Н. Епихина, Н.А. Епихин

**ПАТОЛОГИЯ ХРУСТАЛИКА И СТЕКЛОВИДНОГО  
ТЕЛА: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ  
ПАТОЛОГИИ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА**

*Учебное пособие*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОСТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИИ

КАФЕДРА ОФТАЛЬМОЛОГИИ

А.Н. Епихин, Я.В. Краснов, Ю.Н. Епихина, Н.А. Епихин

**ПАТОЛОГИЯ ХРУСТАЛИКА И СТЕКЛОВИДНОГО  
ТЕЛА: КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ  
ПАТОЛОГИИ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА**

*Учебное пособие*

Ростов-на-Дону

2016

П 49  
ББК 56.7я7  
УДК 617.741+617.747(075.8)

**Патология хрусталика и стекловидного тела: клинические проявления патологии стекловидного тела: учебное пособие / А.Н. Епихин, Я.В. Краснов, Ю.Н. Епихина, Н.А. Епихин; ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России; кафедра офтальмологии. - Ростов н/Д : Изд-во РостГМУ, 2016. - 36 с.**

Учебное пособие разработано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом III поколения. Учебное пособие носит практический характер и предназначено для студентов высших медицинских учебных заведений.

**Рецензенты:**

Бастриков Н.И., к.м.н. доцент кафедры глазных болезней

.....

Рекомендовано к печати редакционно-издательским Советом ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России.

Утверждено центральной методической комиссией ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2016 г.

Одобрено на заседании кафедры офтальмологии ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2016 г.

© 2016

© ГБОУ ВПО РостГМУ Минздрава России

© А.Н. Епихин, Я.В. Краснов, Ю.Н. Епихина, Н.А. Епихин

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
Химический состав .....	5
Эмбриогенез.....	6
Анатомия .....	6
Физиология .....	9
Клинические методы исследования стекловидного тела.....	9
Патология стекловидного тела .....	15

## **ВВЕДЕНИЕ**

Стекловидное тело самая объемная структура глазного яблока, но при этом, пожалуй, самая неизученная часть глаза. В настоящее время есть много неразрешенных вопросов касаемых его биохимической структуры, анатомического строения, обменных процессов, развития патологических процессов собственно витриума и других глазных структур.

Стекловидное тело (СТ) представляет собой прозрачную с показателем преломления 1,336, бесцветную, желеобразную массу, на 99 % состоящую из воды, заполняющую полость глазного яблока, ограниченную спереди - задней поверхностью хрусталика, зонулярными связками и двухслойным эпителием, выстилающим цилиарное тело, сзади – сетчатой оболочкой, за исключением небольшого участка, чуть медиальнее заднего полюса, граничащего с диском зрительного нерва.

## **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ**

Объем стекловидного тела у взрослого человека в среднем равен 4 мл. Можно разделить СТ на жидкую часть и остов. Остов состоит из нерастворимых белковых тел, коллагеноподобных веществ, содержащих мукоидные вещества. Как уже было упомянуто выше, СТ на 99% состоит из воды, около 10 % которой связано с компонентами витриума, рН СТ 7,7 – 7,9. За сутки через СТ проходит около 0,25 л жидкости.

Основная роль в поддержании гелеобразного состояния СТ отводится гиалуроновой кислоте. По своим химическим свойствам она представляет собой мукополисахарид. Для свободной гиалуроновой кислоты характерны гигроскопичность, легкая растворимость в воде и способность давать очень вязкие коллоидные растворы. К неорганическим веществам стекловидного тела относятся натрий, калий, кальций, магний, хлор, сера, фосфор.

## ЭМБРИОГЕНЕЗ.

СТ проходит несколько стадий в эмбриональном развитии. Первичное стекловидное тело возникает к 6-й неделе внутриутробного развития, образуется из мезодермального тяжа, внедряющегося между глазнымбакалом и хрусталиковой пластинкой.

Оно состоит из мезодермальных клеток, волокон коллагена, гиалоидных сосудов и макрофагов. Вторичное стекловидное тело формируется на втором месяце. Оно образуется из отростков, идущих от внутренней поверхности сетчатки и задней поверхности хрусталикового зачатка, и содержит фибриллярную сеть, гиалоциты, моноциты и гиалуроновую кислоту. В конце третьего месяца внутриутробного развития формируется третичное стекловидное, в виде скопления коллагеновых волокон между экватором хрусталика и диском зрительного нерва. Это предшественник основоного стекловидного тела и зонулярных связок хрусталика. К концу четвертого месяца внутриутробного развития первичное стекловидное тело и гиалоидная сосудистая сеть атрофируются, превращаясь в узкую прозрачную центральную зону, именуемую клокетовым каналом.

## АНАТОМИЯ

В СТ выделяют три отдела: передний отдел стекловидного тела (от хрусталика до зубчатой линии), средний отдел (от зубчатой линии до периферии) и задний отдел (оставшаяся часть расположенная кзади). Анатомически в СТ можно выделить ядро, кору и пограничную (гиалоидную) мембрану.

Ядро СТ представляет из себя рыхлое центральное вещество. Оно содержит в себе воронкообразные комплексы сконденсированных в течении жизни мембранелл, называемыми витреальными трактами. Под мембранеллами понимают структуры, оптически отражающие свет, а

гистологически представляющие собой тонкие волокнистые пластинки. Они достаточно прочные и способны вызывать тракции сетчатки. Eisner выделяет преретинальный, срединный, венечный и гиалоидный тракты. Срединный и венечный тракты берут начало от ПГМ, основная их функция состоит в обеспечении стабильности переднего СТ при движениях глазного яблока. Все тракты мобильны и лишь преретинальный тракт образует сравнительно неподатливую границу между ядром и корой. Тракты СТ малопроницаемы для нерастворимых частиц.

Пространство ограниченное гиалоидными трактами, именуется клокетовым каналом. Последний с одного конца начинается воронкообразным расширением у ДЗН, именуемым пространством Марджиани, и оканчивается расширением у заднего полюса хрусталика. Клокетов канал содержит в себе первичное стекловидное тело. Worst вводя в изолированное СТ красители, описал премакулярную сумку, систему цистерн и цилиомакулярный канал. Премакулярная сумка представляет из себя пространство на против макулы заполненное жидкостью. Премакулярная бурса связана с клокетовым каналом в двух местах: в области пространства Марджиани и в плоскости экватора глазного яблока. Бурса смягчает инерционное воздействие движущихся слоев СТ на макулярную область сетчатки.

В СТ выделяют три группы цистерн: ретроцилиарные, экваториальные и петалиформные. Цистерны располагаются в виде ярусов относительно центральной оси. Гиалоидная мембрана представляет из себя уплотненную пленчатую часть кортикального слоя СТ, имеющая интимную связь с внутренней пограничной мембраной сетчатой оболочки. В центральной зоне гиалоидная мембрана имеет слабую связь с пограничной мембраной сетчатки. На периферии помимо более прочной связи гиалоидной мембраны с пограничной мембраной сетчатки, имеет

место тесная связь последней с фибриллярным остовом СТ. Эта связь вызывает тракционные действия фибрилл витриума на сетчатку.

Гиалоидную мембрану условно разделяют на две части: передняя гиалоидная мембрана (покрывает СТ спереди до зубчатой линии) и задняя гиалоидная мембрана (простирается от диска зрительного нерва до зубчатой линии). В переднем отделе СТ, позади хрусталика имеется чашевидное углубление, повторяющее форму его задней поверхности. Хрусталик и ПГМ разделяет щелевидное ретролентальное пространство, ограниченное циркулярной спайкой ПГМ с задней поверхностью хрусталиковой сумки (связка Вигера), эта связь очень прочна в детском возрасте, в последующие годы связь ослабевает, вплоть до полного регресса.

Надо отметить что есть два участка СТ которые лишены гиалоидной мембраны: это область диска зрительного нерва и пояс зубчатой линии, в этих участках СТ имеет наиболее прочную связь, а также в этих участках осуществляется интенсивный тканевой обмен между СТ и другими тканями глаза. Менее прочно СТ связано в области макулы, по ходу ретинальных сосудов и в проекции прикрепления косых мышц. Связь СТ с оболочками глаза в области зубчатой линии именуется базисом (основанием), выделяют абсолютное и относительное (переднее и заднее) основание. Абсолютное основание расположено непосредственно по зубчатой линии и является самым прочным местом фиксации СТ. Под передним относительным основанием понимается область прикрепления волокон СТ к цилиарному эпителию на 2 мм впереди от зубчатой линии. Заднее относительное основание – это возрастная кольцевая зона фиксации СТ к сетчатой оболочке позади зубчатой линии, ширина которой увеличивается с возрастом.



## **ФИЗИОЛОГИЯ**

Основными функциями СТ являются поддержание формы и тонуса глазного яблока, участие в обмене веществ внутриглазных структур, а также проведение света. Под тонусом СТ понимают напряжение его массы, благодаря которому оболочки глаза прилежат друг к другу и находятся в растянутом состоянии. Даже небольшие потери или и качественные изменения витриума ведут к гипотонии глаза. Тонус зависит от баланса между притоком и оттоком внутриглазной жидкости. Внутриглазная жидкость представляет собой ультрафильтрат плазмы крови. Жидкость, вырабатываемая цилиарным телом, поступает в основание, и за тем по системе трактов распределяется в СТ, отток происходит в переднюю камеру и в периваскулярное пространство зрительного нерва.

Движение жидкости в СТ осуществляется очень медленно. Бактерицидная активность в СТ практически отсутствует, зато ему присущи слабовыраженные бактериостатические свойства. СТ обладает низкой бактерицидной активностью. Лейкоциты и антитела обнаруживаются через некоторое время после инфицирования. Антигенные свойства СТ не отличаются от белков крови. Потерянное СТ не восстанавливается, а заменяется внутриглазной жидкостью.

## **КЛИНИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА**

### **Исследование стекловидного тела при помощи офтальмоскопа**

Осмотр в проходящем свете, данный метод исследования наиболее прост и доступен, требует наличие яркого источника света, расширенного зрачка и достаточной прозрачности роговицы и хрусталика. При освещении глаза офтальмоскопом виден розовый рефлекс глазного дна, на

фоне которого могут быть замечены помутнения (пылевидные частицы, хлопья, нити, взвесь и т.д.). Так как любой патологический материал имеющий достаточную массу будет осаждаться в участках СТ, не доступных осмотру, исследование целесообразно проводить сначала неподвижного глаза, затем надо попросить исследуемого посмотреть поочередно вниз, вверх, вправо, влево. Такой прием позволяет не только увидеть помутнения, но и косвенно оценить степень разжижения СТ.

С помощью данной методики можно увидеть относительно грубые помутнения переднего и среднего отдела СТ, изменения в заднем отделе менее заметнее. Задний отдел СТ, как впрочем и более детальный осмотр среднего и переднего отдела, можно изучать при офтальмоскопии в обратном виде с линзой +13 D или + 20 D. После получения четкого изображения глазного дна, линзу постепенно отодвигают от исследуемого глаза и последовательно один за другим осматривают слои СТ. Небольшие помутнения видны с линзой + 13 D, более крупные - с линзой + 20 D. Последняя дает меньшее увеличение, но более широкую картину.

### **Биомикроскопия стекловидного тела**

В основе данной методики лежит способность СТ давать при освещении узким пучком света эффект Тиндаля. Для проведения данного исследования требуется наличие щелевой лампы (достаточно для изучения структуры переднего отдела СТ) и стекла приставки (для изучения среднего и заднего отдела витриума).

Исследование СТ щелевой лампой целесообразно начинать с макроскопического наблюдения среза, затем провести биомикроскопию переднего отдела и завершить осмотром задних слоев со стеклом-приставкой. Биомикроскопическая картина СТ варьирует в зависимости от рефракции, возраста и индивидуальных особенностей строения.

Исследование СТ с щелевой лампой целесообразно начинать с макроскопического наблюдения среза, затем провести биомикроскопию переднего отдела и завершить осмотром задних слоев со стеклом – приставкой .

### **Макроскопическое наблюдение оптического среза.**

Метод предложенный Vogt. Техника исследования следующая. Больного усаживают за щелевую лампу. Он должен фиксировать взор прямо перед собой. Осветитель лампы ставят во фронтальное положение перед микроскопом и вместе с ним отводят под углом 20-30 градусов к оптической оси исследуемого глаза. Узкий вертикальный пучок света осветителя направляют в зрачок. Для большей информативности данной методики целесообразно выполнять исследование при максимальном мидриазе.

Получаемые световые срезы сред глаза наблюдатель рассматривает невооруженным глазом, приближая свое лицо справа и слева к микроскопу. При таком положении становится видимой уходящая вглубь глаза световая полоса. Ее передняя грань представляет яркую дугообразную линию, образованную оптическим срезом роговицы. За этой линией отдельное оптически недействительное пространство передней камеры, также ярко выступает чечевицеобразное сечение хрусталика. Сразу же позади среза хрусталика визуализируется СТ .

### **Биомикроскопия переднего отдела стекловидного тела.**

Детальное прижизненное изучение переднего отдела стекловидного тела может быть достигнуто исследованием его оптического среза под микроскопом щелевой лампы. С этой целью осветитель лампы отводят в боковое положение под углом приблизительно 40 градусов к микроскопу. Узкий пучок света направляют в зрачок исследуемого глаза. Сначала

фокус наводят на заднюю капсулу хрусталика, затем смещают микроскоп немного вперед, на оптический срез СТ.

Данной методикой можно изучить структуру СТ на глубину примерно равную толщине хрусталика. Глубина исследования тем больше, чем меньше угол между световым пучком и микроскопом (угол биомикроскопии). Также надо отметить, что глубина исследования при биомикроскопии зависит от рефракции исследуемого, она больше в гиперметропических, афакичных и артификальных глазах, меньше в миопических глазах.

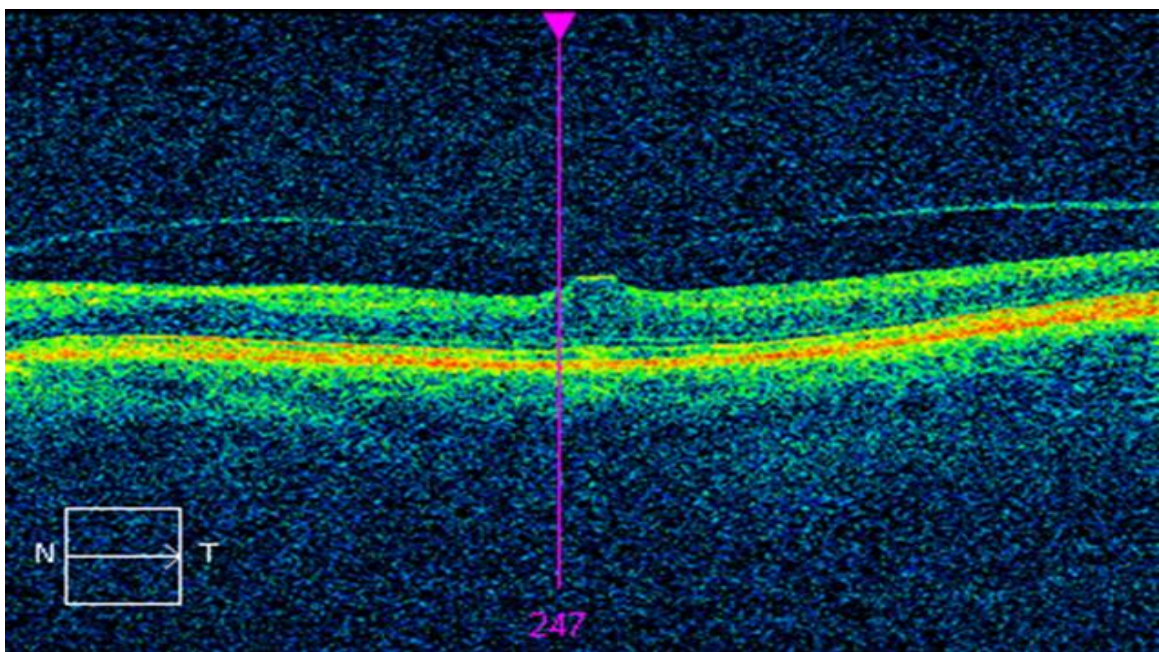
### **Биомикроскопия заднего отдела стекловидного тела.**

Биомикроскопия заднего отдела СТ может осуществляться с помощью рассеивающего стекла-приставки и контактной линзы Гольдмана. При установке стекла-приставки перед глазом линза нейтрализует действие его сред и позволяет визуализировать задний отдел глаза. Больного усаживают перед щелевой лампой, фиксируют голову, помещают перед глазом линзу, вначале микроскоп наводят на глазное дно, до получения четкой картины сосудов и других деталей. Затем, изменяя фокус микроскопа, изучают структуру СТ на различной глубине.

Исследование со стеклом-приставкой позволяет видеть задний отрезок СТ до экватора, меняя направления взора исследуемого глаза. Контактные стекла дают более широкую картину. Изучать базис СТ можно только с помощью линзы Гольдмана.

### **Ультразвуковое В – сканирование.**

Ультразвуковое В – сканирование – доступный, высокоинформативный, с узким кругом противопоказаний метод исследования. Ультразвуковое В – сканирование помогает нам визуализировать состояние СТ и витриоретинальных взаимоотношений независимо от прозрачности оптических сред. Исследование выполняется в



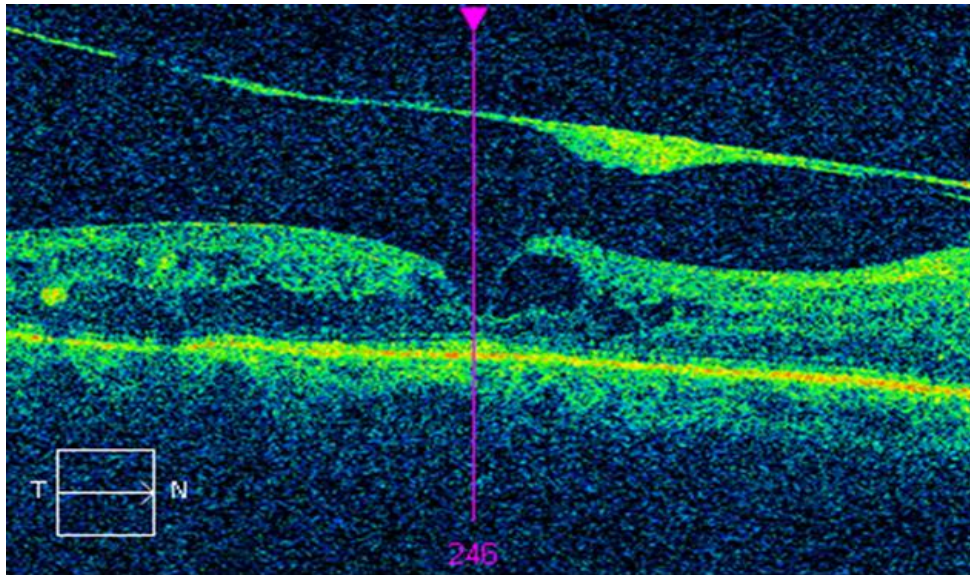
положении пациента лежа на спине. На веки предварительно наносят специальный гель. Сначала выполняется переднезаднее сканирование, затем поперечное сканирование – по окружности.

Для осмотра всего глазного яблока датчик наклоняют в разные стороны (вверх- вниз, вправо – влево), смещают параллельно поверхности глаза и вращают вокруг собственной оси. Последовательные отведения датчика, облегчают определение локализации изменений при просмотре видеоролика.

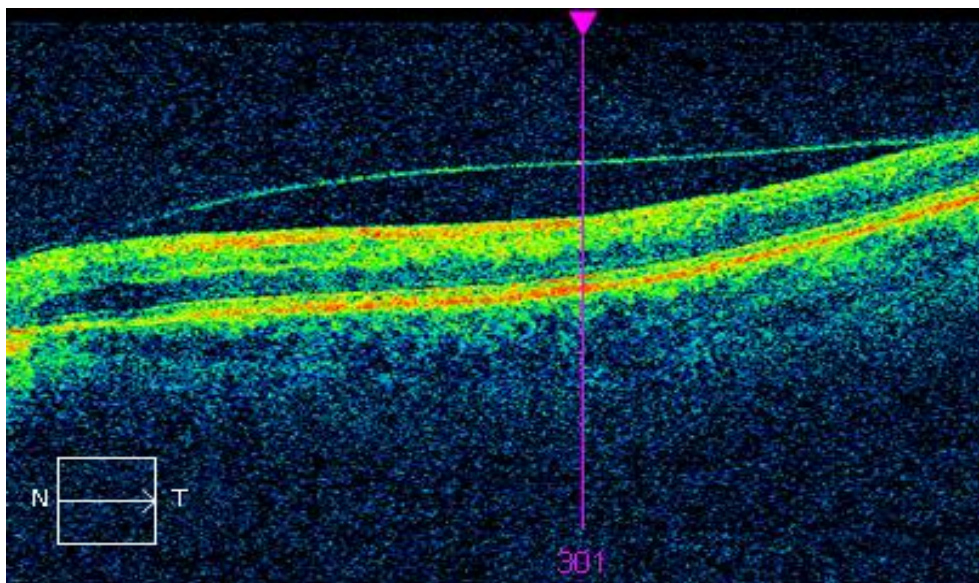
### **Оптическая когерентная томография**

Бесконтактный, относительно простой метод исследования. Информативность метода зависит от состояния оптической среды. Исследование с помощью ОКТ позволяет получать пространственные изображения структур глаза. Главенствующая роль данного метода исследования принадлежит изучению структуры сетчатки в области макулы. ОКТ применимо для изучения витриомакулярных взаимоотношений. По данным полученным с помощью ОКТ можно выявить тракционный синдром, который в дальнейшем может приводить к формированию макулярных отверстий или отеков. Так же с помощью ОКТ можно наблюдать невысокие отслойки ЗГМ.





*Рис. 2. Полностью сформированное макулярное отверстие, к отслоенной ЗГМ фиксирована крышечка.*



*Рис. 3. Начальная частичная отслойка ЗГМ.*

# ПАТОЛОГИЯ СТЕКЛОВИДНОГО ТЕЛА

## Врождённая патология стекловидного тела.

### Персистирующая гиалоидная артерия.

Обратное развитие артерия стекловидного тела претерпевает на 7-8 месяцах внутриутробного периода. Однако процесс обратного развития не всегда завершается до конца к моменту рождения. Остатки артерии стекловидного тела, видимые при биомикроскопии или офтальмоскопии, носят название персистирующей артерии СТ.

В глазах новорожденных такая находка отнюдь не редкость, в последующем в большинстве случаев остатки гиалоидной артерии претерпевают полный регресс. Персистирующая гиалоидная артерия биомикроскопически представляет собой сероватый тяж, идущий от точечного белесоватого образования на передней гиалоидной мембране сразу же позади заднего полюса хрусталика(стекловидное тельце) доходящий до диска зрительного нерва, имеющий S – образный изгиб в сагитальной плоскости.

При описанном выше варианте строения персистирующей гиалоидной артерии зрительные функции могут быть снижены. Персистирующая гиалоидная артерия может начинаться от стекловидного тельца и не доходя до диска зрительного нерва свободно оканчивается в СТ, или наоборот начинаться от диска зрительного нерва, в данных вариантах снижение зрительных функций чаще всего не наблюдается. Свободный конец персистирующей гиалоидной артерии смещается при малейших движениях глазного яблока.

## Персистирующее гиперпластическое первичное стекловидное тело.

Персистирующее гиперпластическое первичное стекловидное тело – врожденная патология, связанная с нарушением эмбриогенеза первичного стекловидного тела.. Встречается данный вид патологии крайне редко. В основе персистирующего гиперпластического первичного СТ лежит не полное обратное развитие не только гиалоидной артерии, но и ее ветвей, а также других собственных сосудов стекловидного тела и передних цилиарных сосудов эмбриональной сосудистой оболочки хрусталика.

Как описывает Hruby, вскоре после рождения при выраженной клинической картине становится заметным беловатое свечение зрачка, наблюдаются микрофтальм, иногда косоглазие, усиленная васкуляризация радужки, более слабое, чем на здоровом глазу действие мидриатиков. Хрусталик меньше и плосче нормального. За ним находится более или менее распространенная фиброзная шварт, пронизанная сосудами, причем она толще и сильнее васкуляризирована в области заднего полюса хрусталика. Наряду со шварой сохраняется артерия стекловидного тела, которая хорошо диагностируется при ультразвуковом исследовании.

При достаточном мидриазе обнаруживают важный клинический признак — цилиарные отростки, вытянутые по направлению к шварте. В дальнейшем хрусталик мутнеет, при набухании нередко достигает роговицы, вызывая ее помутнение, передняя камера сильно измельчается, развивается вторичная глаукома. В конечном итоге это приводит к буфтальму или атрофии глазного яблока.

Очень важно четко дифференцировать данную патологию с ретинобластомой и ретролентальной фиброплазией (ретинопатия недоношенных). От ретинобластомы персистирующее гиперпластическое стекловидное тело отличает, наличие сопутствующего микрофтальма, мелкой передней камеры, удлинённых цилиарных отростков, катаракты.



Ретролентальной фиброплазией страдают исключительно недоношенные новорожденные, изменения при данной патологии носят двухсторонний характер, но при этом могут быть ассиметричны, хрусталик остается прозрачный.

### **Приобретенная патология стекловидного тела.**

#### **Разжижение стекловидного тела (синерезис).**

Один из видов деструктивного процесса СТ, характеризующийся образованием полостей, которые в свете щелевой лампы визуализируются в виде пустых пространств. Полости заполнены жидкой частью СТ. Иногда в полостях можно визуализировать деструктивно измененные структуры остова СТ, включения солей и липидов, которые при движении глазного яблока будут легко перемещаться в разжиженном СТ. Синерезис может наблюдаться после перенесенного раннее воспалительного процесса (чаще всего после увеитов), при миопии, а также может являться следствием грубых возрастных нарушений обмена веществ в СТ.

#### **Нитчатая деструкция.**

При нитчатой деструкции биомикроскопически визуализируются серовато-белые нитчатые фибриллы различной толщины и формы, между которыми имеются оптически пустые пространства, свидетельствующие о разжижении вещества СТ. Форма этих фибрилл, обычно повторяет форму, которую пациент видит в виде «летающих мушек». При глазодвижении деструктивные нити стремительно смещаются. При УЗ В – сканировании нитчатая деструкция визуализируется в виде множественных волокнистых структур повышенной эхогенной плотности, смещающихся при выполнении кинетической пробы.

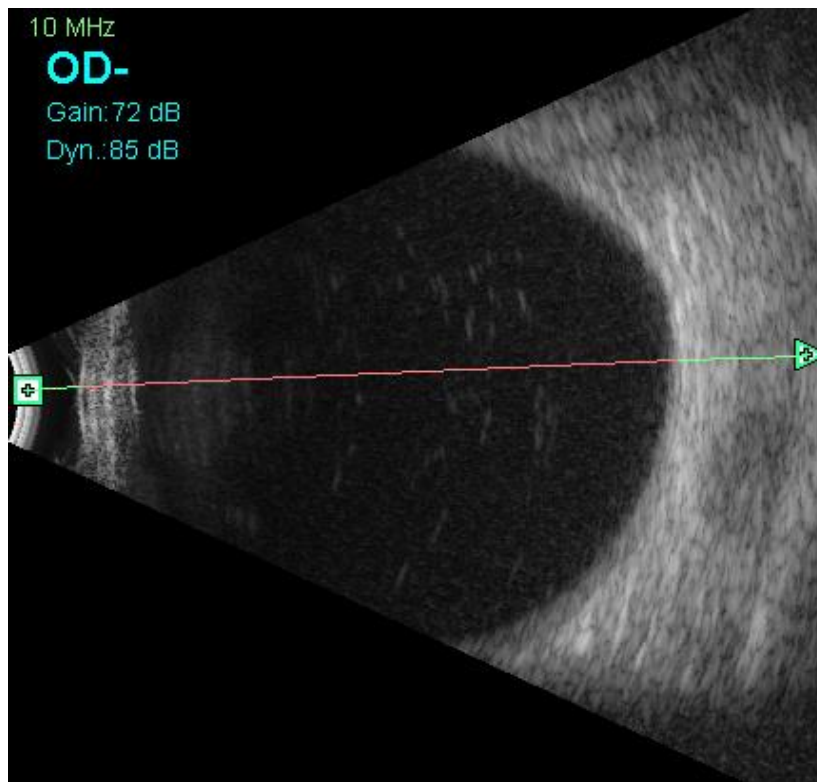
В зависимости от картины получаемой при биомикроскопии можно выделить три степени нитчатой деструкции. В начальной стадии по мимо видоизмененных фибрилл и оптических пустот, четко дифференцируется

ретролентальное пространство, ПГМ не изменена, процесс может затрагивать отдельные участки СТ. Для выраженной нитчатой деструкции характерно нарушение целостности ПГМ, отсутствие ретролентального пространства. Оптически пустые пространства не определяются, деструктивные волокна визуализируются позади задней капсулы хрусталика. В деструктивный процесс вовлечены, как правило все отделы витриума.

При резко выраженной деструкции СТ практически полностью теряет свою структуру, разжижение достигает крайних степеней, СТ становится оптически малодейственным, очень часто наблюдается полная отслойка ЗГМ. Нитчатая деструкция характерна для людей с близорукостью, дистрофическими заболеваниями сетчатки и у пожилых больных. Нитчатая деструкция характерна для заболеваний наружного слоя сетчатки.

### **Зернистая деструкция.**

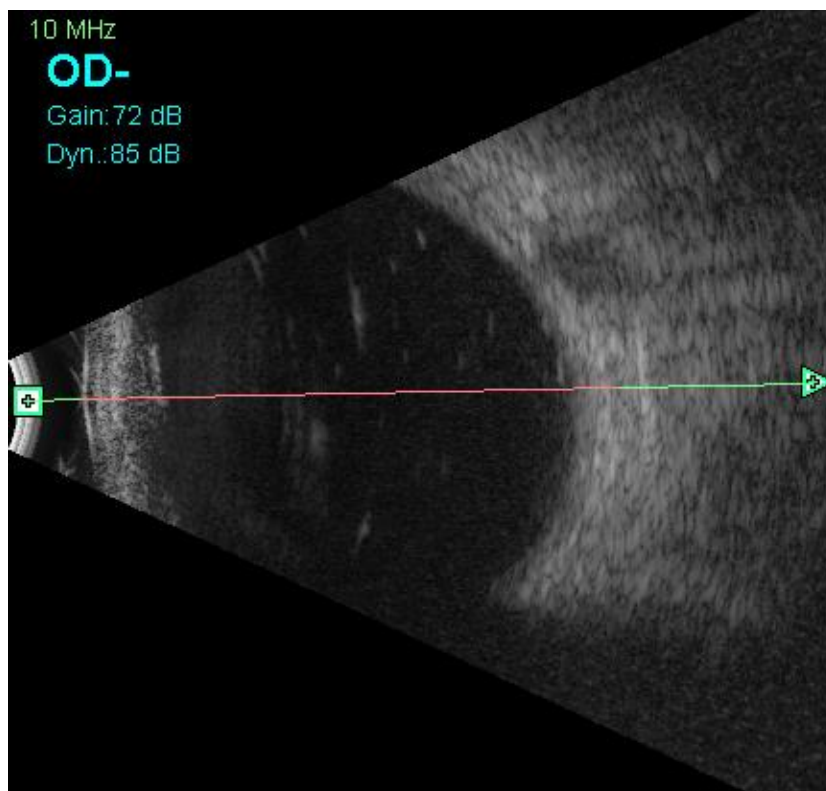
При зернистой деструкции биомикроскопически выявляется густая взвесь мельчайших округлых частиц различной величины, формы и цвета. НаУЗ В – скане зернистая деструкция будет иметь вид округлых подвижных гиперэхогенных включений. Наличие зернистой деструкции может свидетельствовать об активном или перенесенном ранее воспалении сосудистой оболочки и сетчатки. По своей природе частицы могут являться клетками цилиарного тела, сетчатки, лимфоцитами и лейкоцитами. Как и при нитчатой деструкции в зависимости от биомикроскопической картины, можно выделить три степени зернистой деструкции. Отличительным критерием деления степеней зернистой деструкции, будет только зернистая форма взвеси, в остальном изменения СТ будут идентичны таковым при нитчатой деструкции. В отличие от нитчатой, зернистая деструкция способна регрессировать, за счет резорбции клеточных элементов окружающими оболочками .



*Рис. 4. Диструктивные изменения ядра стекловидного тела.*

### **Включение солей и липидов.**

Более редким видом деструкции СТ является отложение в нем кристаллов холестерина и тирозина, а также солей кальция и магния. В большинстве случаев кристаллы в большом количестве откладываются в относительно разжиженном СТ. При биомикроскопии или офтальмоскопии видны сверкающие округлые частицы различной величины. На УЗ В – скане включения солей и липидов будут давать эхокартину схожую с зернистой деструкцией. При движении глазного яблока кристаллы маятникообразно колеблются, начинают сверкать и переливаться наподобие золотых и серебряных блесток. Такое состояние именуется симптомом "золотого" и "серебряного дождя". Данный вид патологии, как правило не вызывает у больных никаких жалоб, но может сигнализировать о неблагополучии в глазу и в организме. Со временем количество включений может уменьшаться.



*Рис. 5. Включения в стекловидном теле.*

### **Отслойка гиалоидной мембраны.**

Отслойка гиалоидной мембраны - приобретенное состояние характеризующееся, отстоянием гиалоидной мембраны от структур к которым она прилежит в норме. ОГМ может быть индуцирована, экссудативными и транссудативными процессами сетчатой и сосудистой оболочки, грыжами и выраженными деструктивными явлениями СТ, отслойкой ретины, травмой. ОГМ часто наблюдается при миопии. В зависимости от локализации ОГМ по отношению к зубчатой линии, можно выделить переднюю и заднюю отслойку.

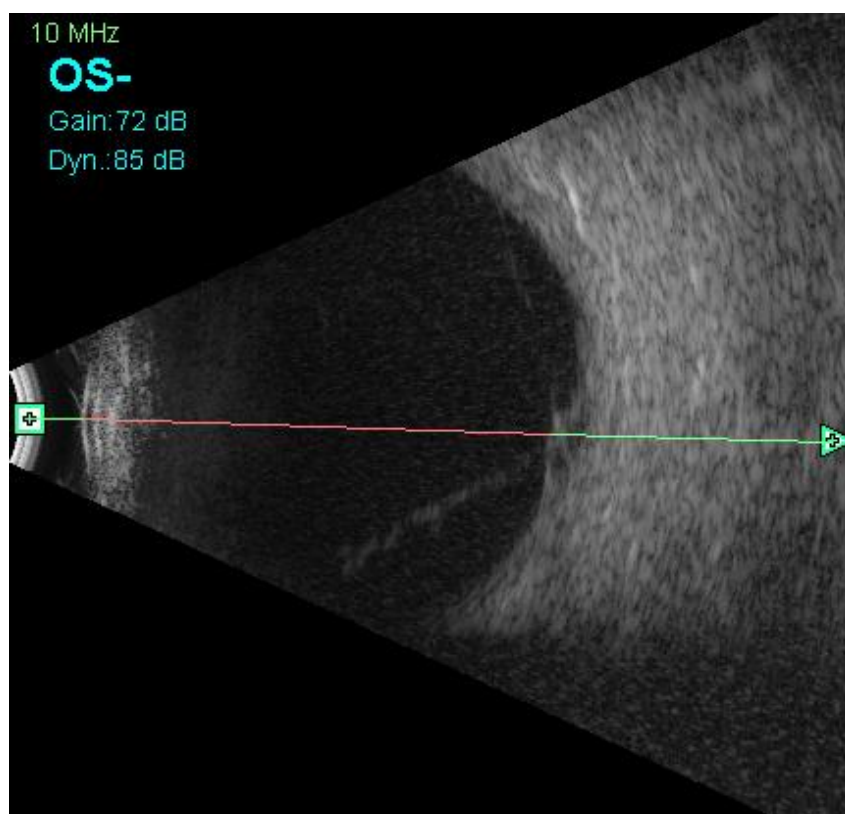
Практически во всех случаях отслойки гиалоидной мембраны, можно наблюдать сопутствующие изменения структуры витриума, что указывает на деструктивную природу процесса. Для ПОСТ характерно появление оптически пустого пространства между хрусталиком и СТ. ЗОСТ в свою очередь подразделяют на частичную и тотальную отслойки.

При тотальной ЗОСТ происходит разграничение связи ЗГМ со всеми точками фиксации с сетчаткой, кроме базиса СТ. В случаях когда остаются места сращения ЗГМ с ретиной, речь идет о частичной отслойке. Есть предположение, что частичная ЗОСТ это не завершенная тотальная и рано или поздно произойдет полная отслойка гиалоида. Остро возникшая ЗОСТ на фоне относительного благополучия структуры СТ, может сопровождаться определенными жалобами со стороны больного на появление перед глазом летающих «мушек», мерцаний, хлопьев.

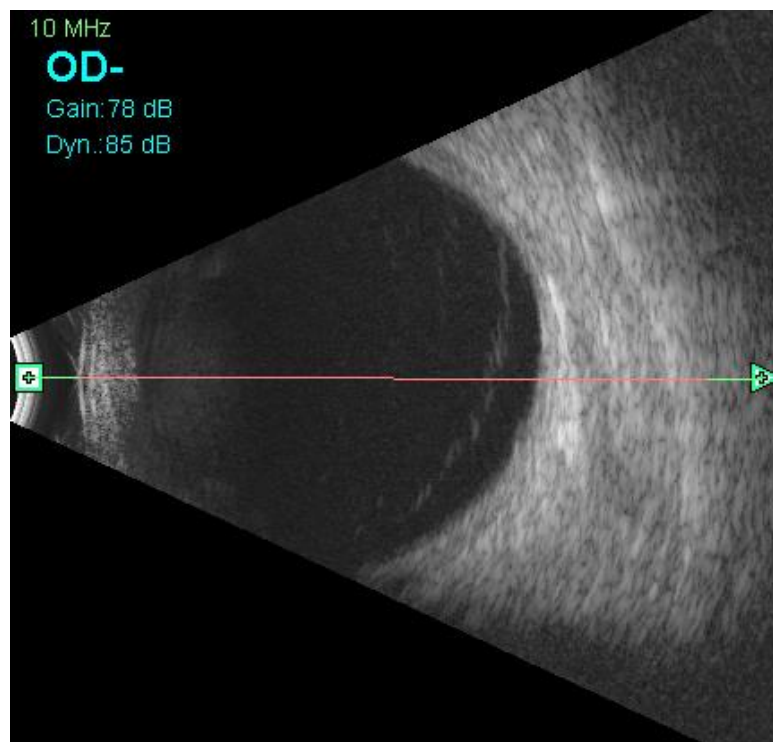
При наличии деструкции СТ на момент развития ЗОСТ в зависимости от выраженности имеющихся изменений структуры, больной может либо отмечать резкое увеличение количества «мушек», либо же не заметить никаких изменений. Наблюдать ПОСТ и тотальную ЗОСТ со значительным смещением витриума в переднюю 1/3 стекловидной полости, можно с помощью биомикроскопии или макроскопического наблюдения среза. ЗОСТ со смещением витриума в пределах от средней 1/3 до задней 1/3 стекловидной полости, будет видна с помощью биомикроскопии со стеклом-приставкой, либо офтальмоскопически. Для помощи в диагностике отслоек гиалоидной мембраны, можно прибегнуть к ультразвуковому В- сканированию и ОСТ. В результате отслойки гиалоидной мембраны между отслоенным СТ и прилегающей анатомической структурой образуется полость.

В случае развития ЗОСТ полость именуется ретрогиалоидным пространством. При тотальных ЗОСТ происходит отхождение от ДЗН задней гиалоидной мембраны, что сопровождается образованием в последней овального дефекта (кольцо Вейса), через который в ретрогиалоидное пространство устремляется жидкая часть СТ, а также могут проникать элементы структур остова СТ. Истинный размер дефекта равен в среднем 2 мм. При офтальмоскопии размер кольца сравнивают с диаметром диска зрительного нерва (ДД). Полученные сравнительные

размеры дефекта колеблются в пределах от 1 до 6 ДД, в зависимости от высоты отслойки. В литературе описаны случаи, когда с течением времени отслоенная гиалоидная мембрана резорбируется, что само по себе является благоприятным исходом, в сравнение с предшествующим состоянием, так как СТ становится оптически более однородным. В связи с тем, что рост пролиферирующей ткани чаще всего осуществляется по задней поверхности ЗГМ, тотальная ЗОСТ может предупредить или остановить развитие пролиферативной витриоретинопатии при заболеваниях заднего сегмента глаза.



**Рис. 6.** Витриомакулярная фиксация с тракционным воздействием.



*Рис. 7. Частичная отслойка ЗГМ.*

### **Грыжи стекловидного тела.**

Грыжа СТ – это выхождение компонентов витриума из полости, занимаемой ими в норме, через патологически или ятрогенно сформированное отверстие, выделяют интраокулярные (дислоцированный витриум находится в полости глаза) и экстраокулярные (выпадение компонентов СТ через дефект в оболочках глаза) грыжи СТ. Также выделяют первичные (простые), если гиалоидная мембрана сохранена и вторичные (осложненные) если имеется дефект в гиалоидной мембране сквозь который выпадают фибриллы СТ.

Грыжи передней камеры могут возникнуть после, проведенной интракапсулярной, экстракапсулярной (при нарушении целостности задней капсулы) экстракции катаракты, дисцизии вторичной катаракты, базальной иридоэктомии или при сублюксации и люксации хрусталика. При травмах глаза грыжевыми воротами может послужить место отрыва



радужной оболочки от корня, при иридодиализе, дырчатый дефект при проникающих ранениях. Грыжевыми воротами при простых грыжах является зрачок или приобретенный дефект в радужке, если речь идет об осложненных грыжах, то грыжевыми воротами будет являться дефект в гиалоидной мембране. Размер грыж может варьировать от незначительных, до грыж занимающих полностью всю переднюю камеру, надо отметить, что если в последнем случае имеется контакт с роговицей и выпавший витриум не изменен, то диагностика будет значительно затруднена.

При осмотре в боковом освещении простые грыжи имеют вид прозрачного пузыря, четко отграниченного гладкой, блестящей ПГМ от влаги передней камеры. Осложненные грыжи не имеют четких границ. Разрешается данное патологическое состояние может несколькими путями, небольшие простые грыжи могут втягиваться обратно в стекловидную полость за счет эластичных свойств гиалоидной мембраны, осложненные грыжи подвергаются постепенному довольно быстрому рассасыванию, нежели объемные простые, имеющие грыжевой мешок (ПГМ), на рассасывание которых требуется более длительный срок.

Сами по себе переднекамерные грыжи не влияют на отток водянистой влаги и не вызывает явной воспалительной реакции. Выпадения витриума могут приводить к тракционной отслойке сетчатки, за счет натяжения фибрилл, или индуцировать макулярный отек, за счет разгерметизации полости глаза с последующим развитием гипотонии. Контакт СТ с эндотелием роговицы практически всегда приводит к развитию помутнений задней. При экстраокулярных грыжах всегда будет наблюдаться гипотония глаза, и чем больше потеря СТ, тем выраженной снижение ВГД, также могут наблюдаться интравитриальные кровоизлияния, отслойка сетчатой и сосудистой оболочек. При ушивании дефекта оболочек, нужно помнить о том, что ущемленные в ране



фибриллы замедляют регенерацию, увеличивая тем самым риск проникновения инфекционного агента внутрь глаза.

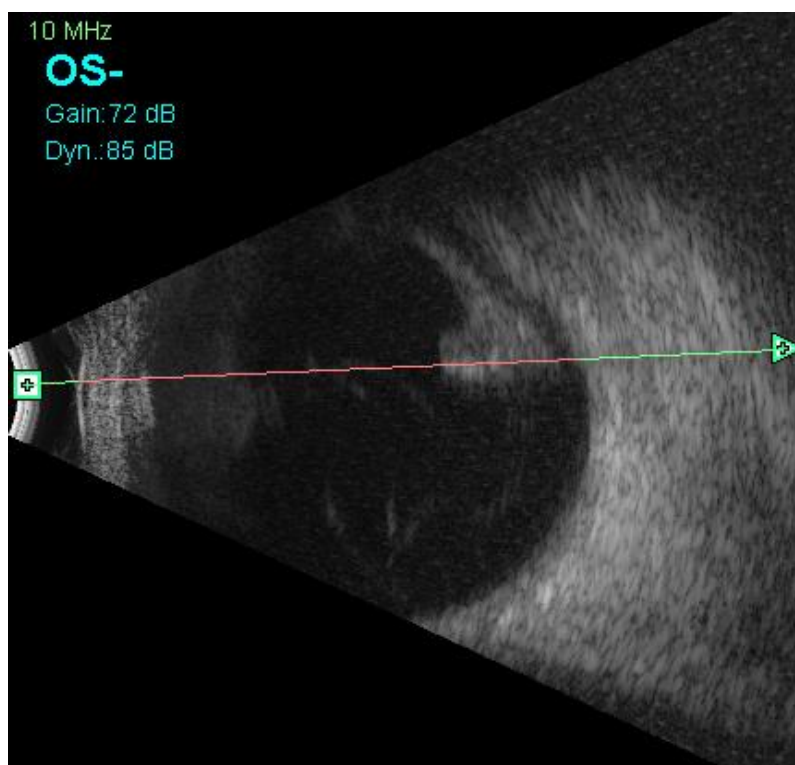
### **Воспалительная инфильтрация.**

Как самостоятельный процесс в СТ воспалительная реакция встречается редко, как правило данный вид патологии является сопутствующим состоянием, чаще всего первичный воспалительный процесс развивается в сосудистой оболочке, зрительном нерве, сетчатке. При инфильтрации в СТ появляются помутнения различной интенсивности, представляющие из себя клеточные и фиброзные элементы, проникающие в СТ из окружающих воспаленных тканей.

Клинически при локализации первичного воспалительного процесса в переднем отделе сосудистого тракта при осмотре переднего отрезка может наблюдаться перикорнеальная или смешанная инъекция сосудов, гипопион, преципитаты на эндотелии роговицы, задние синехии, опалесценция влаги передней камеры, при пальпации в проекции цилиарного тела болезненность, если поражен задний отрезок (хореида) данные симптомы будут отсутствовать, при осмотре глазного дна детали смазаны, границы ДЗН нечеткие, биомикроскопия позволяет выявить в СТ серую взвесь.

При эндофтальмите наблюдаются более выраженные изменения характерные для передних увеитов, с выраженным хемозом конъюнктивы и отеком век, а также развитием стойкой гипотонии вследствие дисфункции реснитчатых отростков. При осмотре в проходящем свете будет наблюдаться желтовато-серый рефлекс в области зрачка, обусловленный образованием абсцесса в СТ. Исход экссудативного процесса может быть различным, от полного рассасывания или образования небольшого количества хлопьевидных помутнений до организации в СТ

соединительной ткани, сокращение которой в дальнейшем может приводить к тракционной отслойке сетчатки.



*Рис. 8. Абсцесс в стекловидном теле.*

### **Кровоизлияние в полость стекловидного тела.**

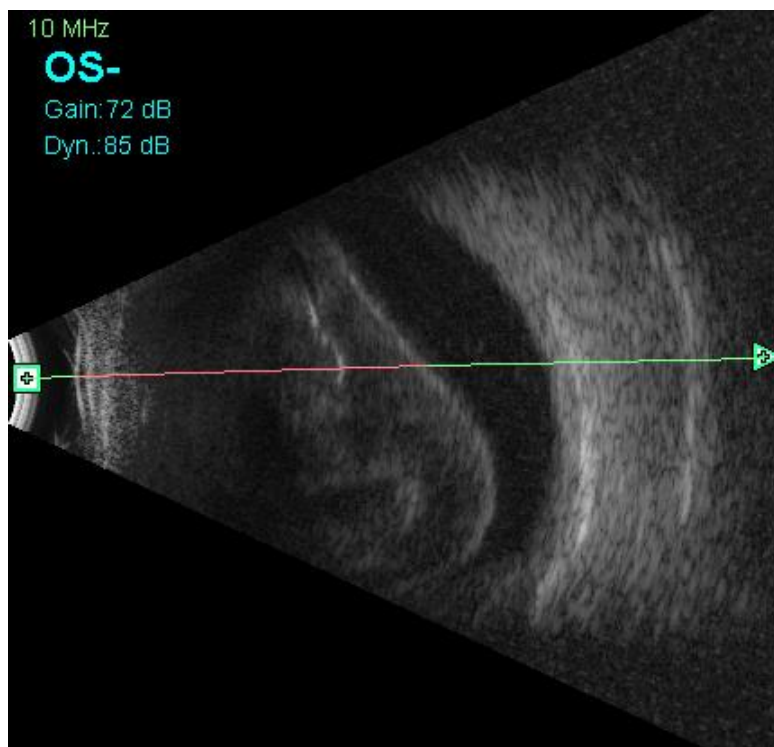
Причиной кровоизлияний может быть целый ряд патологических состояний глаза как местного, так и общего характера, сопровождающийся нарушением целостности (травма, хирургические вмешательства) или повышением проницаемости сосудистой стенки (диабет). На пути в СТ кровь довольно легко преодолевает гиалоидную мембрану. Наиболее часто встречающимся состоянием данной патологической группы является гемофтальм. Гемофтальм – это кровоизлияние в СТ.

В зависимости от количества крови излившейся в СТ выделяют частичный (излившаяся кровь занимает менее  $3/4$  объема СТ) и тотальный гемофтальм (кровоизлияние занимает более  $3/4$  объема СТ), надо

отметить, что малые и ограниченные( эхографически до 1/16 – 1/8 объема СТ) кровоизлияния не следует именовать гемофтальмом, т.к. они не влекут за собой никаких последствий. Частичный гемофтальм легче диагностировать при осмотре в проходящем свете или с помощью УЗ В – сканирования. При УЗ В – сканировании частичный гемофтальм имеет вид подвижного конгломерата повышенной эхогенной плотности. Тотальный гемофтальм заметен даже при обычном осмотре в боковом освещении. Клинически тотальный гемофтальм проявляется снижением остроты зрения вплоть до светоощущения с правильной проекцией, отсутствие рефлекса глазного дна, бурыми или красными массами крови позади хрусталика. При частичном гемофтальме может иметь место снижение остроты зрения, которое будет варьировать в зависимости от количества крови излившейся в витриум и локализации, при осмотре в проходящем свете будут видны подвижные элементы или сгустки крови.

Клинически состояние глаза будет зависеть от характера поражения. При травмах глаз будет раздражен, в то время как при диабете и состояниях сопровождающихся нарушениями функции сердечно-сосудистой системы будет спокоен. Особую форму внутриглазных кровоизлияний представляют собой задняя и ретрогиалоидная гифема. Первая образуется при повреждении цилиарного тела, кровь из сосудов которого скапливается между задней поверхностью хрусталика и ПГМ. При биомикроскопии такая гифема в свежих случаях имеет вид красноватого полумесяца позади хрусталика. Рассасывается такая гифема очень медленно. При ретрогиалоидной гифеме кровь скапливается между гиалоидной мембраной и внутренней пограничной мембраной сетчатки, при офтальмоскопии имеет четкие границы, может наблюдаться горизонтальный уровень излившейся крови. В процессе рассасывания крови при распаде гемоглобина, образуется гемосидерин, оказывающий токсическое действие на сетчатку. В результате кровоизлияний в СТ возникают дегенеративные изменения, от незначительных легкой

деструкции, до выраженных в виде образования соединительнотканых тяжей и мембран, приводящих к тракционной отслойке сетчатки [8].

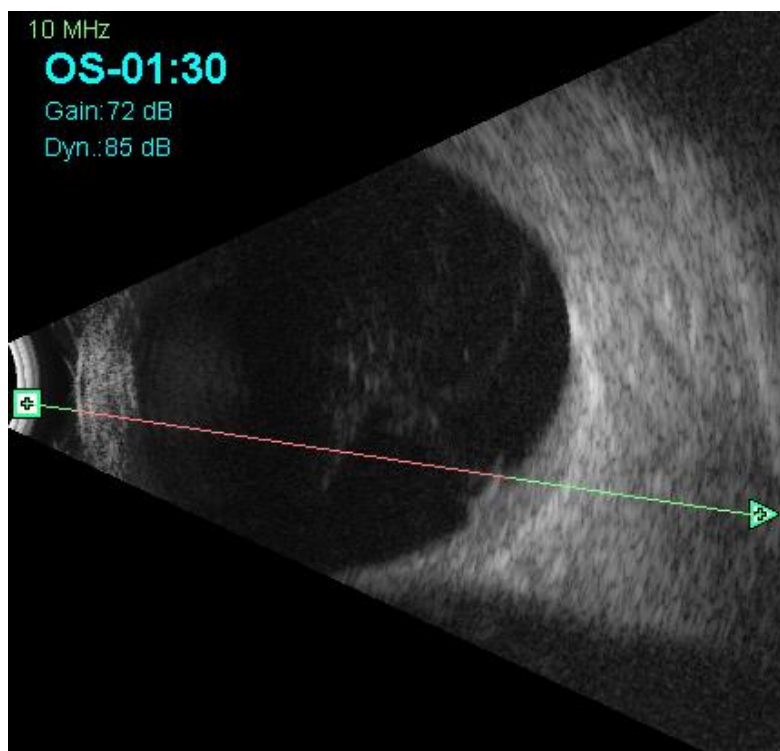


*Рис. 9. Посттравматический тотальный гемофтальм с задней отслойкой ЗГМ.*

### **Швартообразование и фиброз СТ.**

Швартообразование – процесс организации и уплотнений собственных элементов СТ, а также элементов излившейся крови, фагоцитов, осажденных пигментных включений в виде соединительнотканых тяжей. Крайняя степень организации фиброз СТ. Образование шварт происходит вследствие кровоизлияний в СТ, неблагоприятного течения раневого и воспалительного процессов глаза. Источником прорастающей в СТ соединительной ткани, являются его оболочки. При проникающих ранениях соединительная ткань начинает развиваться в области оболочечного дефекта. Организация крови излившейся в стекловидную полость происходит, при ее контакте с

сетчаткой или ДЗН. При увеитах ведущее значение в развитии соединительной ткани отводится белковому экссудату, способному под действием клеточных элементов превращаться в волокнистую субстанцию. Спустя некоторое время после организации соединительной ткани, происходит уплотнение и сокращение шварт, что может привести к формированию складчатости сетчатки, ее тракционной отслойке. При офтальмоскопии или биомикроскопии новообразованная соединительная ткань имеет белесоватый цвет. Она васкуляризирована. Берет начало на ограниченном участке глазного дна. При фиброзе СТ розовый рефлекс глазного дна будет приобретать беловатый оттенок либо вообще отсутствовать.



**Рис. 10.** Формирование соединительнотканых тяжей после гемофтальма.

## Инородные тела стекловидного тела.

Витреальная патология, вызываемая ИТ, включает в себя кровоизлияния, отслойку гиалоидной мембраны, деструктивные и инфекционно-воспалительные и специфические токсико-химические изменения. Внедрение ИТ в СТ всегда сопровождается нарушением целостности оболочек глаза и попаданием клеток крови, пигментного эпителия, глии сетчатки в витриум, которые способствуют развитию пролиферации. Проллиферативные изменения обычно возникают через 10 - 14 дней с момента травмы. В связи с тем, что ИТ нестерильны то есть определенный риск развития эндофтальмита, увеличивающийся при несвоевременной и/или неадекватной антибиотикотерапии.

Не удаленное ИТ в состав которого входит медь или железо, приводит к развитию халькоза и сидероза соответственно. Для сидероза характерно появление в строме и на эндотелии роговицы мелкозернистого желтовато-коричневого пигмента, коричневая опалесценция влаги, радужка приобретает ржавую окраску, реакция ее на свет становится вялой, в СТ наблюдается выраженная деструкция и мелкоточечная красноватая взвесь. В хрусталике видны отложения солей железа под передней капсулой, в виде коричневых зерен.

Изменения в сетчатке носят характер пигментных очагов, напоминающих «костные тельца». Изменения СТ при халькозе включают в себя разжижение остова, образование белых нитей и пленок, заключенных зеленоватую или оранжевую массу. В более поздние сроки СТ вблизи ИТ приобретает кирпично-красный цвет. Помимо описанных выше изменений, для халькоза характерны специфические изменения со стороны роговицы (наблюдается зеленовато-мутная окраска и наличие мелких зернистых включений зеленоватого цвета), радужки (приобретает зеленый цвет, становится ригидной), хрусталика (под передней капсулой отложения в виде «цветка подсолнечника»), реже сетчатки (появляются

очаги различной формы и величины, имеющие металлический блеск, желтоватого или зеленоватого цвета).

Также длительное пребывание ИТ в СТ может привести к развитию шварт, отслойке сетчатки и субатрофии глаза. Обследование пациентов на предмет наличия ИТ в СТ надо начинать с биомикроскопии и офтальмоскопии в различных вариантах, техника проведения этих методик описана в соответствующих главах данного пособия. Офтальмоскопически увидеть ИТ в СТ удастся крайне редко в виду сопутствующих посттравматических изменений глаза (отек роговицы, гифема, гемофтальм, травматическая катаракта и т.д.). ИТ чаще можно увидеть в свежих случаях ранений и при слабой реакции тканей глаза на механическую травму.

Если ИТ доступно осмотру необходимо обратить внимание на размеры, форму, цвет и блеск, т.к. по этим параметрам можно предположить его природу (железо, медь, камень, стекло, дерево и т.д.), от чего будет зависеть выбор тактики лечения и возможность развития тех или иных осложнений. В некоторых случаях можно рассмотреть раневой канал, позволяющий предположить локализацию ИТ. Если вопрос о наличии ИТ не снят, то стоит прибегнуть к рентгенодиагностике, компьютерной томографии, УЗ В- сканированию. Выбор метода зависит от предположительной природы ИТ и его размера. Если ИТ рентгенопозитивное, например железо, то для первичного выявления достаточно будет выполнить рентгеновские снимки во фронтальной и сагитальной проекциях. Для точной локализации ИТ при отсутствии противопоказаний со стороны травмированного глаза (обширные роговичные и корнеосклеральные ранения с выпадением оболочек и СТ, выраженная гипотония с деформацией роговицы), можно прибегнуть к методу Комберга – Балтина.



Суть метода заключается в выполнении рентгеновских снимки в трех проекциях, предварительно на глаз нужно поместить протез-индикатор, который представляет из себя кольцо диаметром 11 мм и с различным радиусом кривизны 12,13 и 15 мм, состоящего из рентгеннегативного материала (алюминия) на поверхности которого имеются четыре метки из рентгепозитивного материала (свинца). Необходимо чтобы метки располагались по лимбу соответственно 3,6, 9 и 12 часам. Затем полученные на снимках топографические данные переносят на специальные схемы-измерители. УЗ В- сканирование представляет большую диагностическую ценность в идентификации внутриглазных ИТ. Для обнаружения ИТ необходимо, различия в акустической плотности последнего с окружающими его тканями и соответствующая размерам ИТ разрешающая способность аппарата. На фоне не измененного СТ ИТ будет визуализироваться в виде гиперэхогенного включения, сложности в идентификации могут возникнуть при наличии выраженных деструктивных процессов, включений солей и липидов в СТ. Некоторые ИТ тела могут вызывать ультразвуковые эффекты в виде "хвоста кометы" и акустической тени.

Ценным преимуществом данного метода является возможность оценки состояния внутриглазных структур (объем кровоизлияний, прилегание оболочке и т.д.). Также для диагностики ИТ в СТ можно прибегнуть к компьютерной томографии (КТ). КТ является высокочувствительным, точным и неинвазивным методом является компьютерная томография. Наряду с обнаружением ИТ, выявляются сопутствующие изменения. Все осколки до 3 мм на КТ имеют правильную округлую форму, в реале их форма будет отличаться.

С увеличением размера ИТ до 7 мм их форма на КТ приближена к истинной, а при размере свыше 7 мм будет полностью совпадать. Металлические ИТ могут давать артефакты в виде в виде светлых и



темных радиальных полос. Достоинствами данного метода является возможность проведения диагностики ИТ при наличии противопоказаний к наложению протеза – индикатора, способность различать рентгеннегативные ИТ, точная топографическая локализация ИТ.

### **Паразитарная инвазия стекловидного тела.**

Редко встречающаяся патология СТ. Не зависимо от вида паразита, попадать в СТ он может двумя путями: через сосуды хориоидеи под сетчатку, затем мигрирует сквозь ретину непосредственно в витриум и через сосуды радужки в заднюю камеру, потом далее через гиалоидную мембрану в СТ. В литературе описаны случаи инвазии СТ цистицерком, диروفилляриями, аскаридами, личинками овода.

Цистицерк, является финной свиного цепня. Цистицеркоз развивается в результате попадания яиц свиного цепня в желудок, через грязные руки. Внешне цистицерк выглядит, как пузыревидное образование с зеленоватым оттенком, иногда можно рассмотреть головку паразита с характерными присосками.

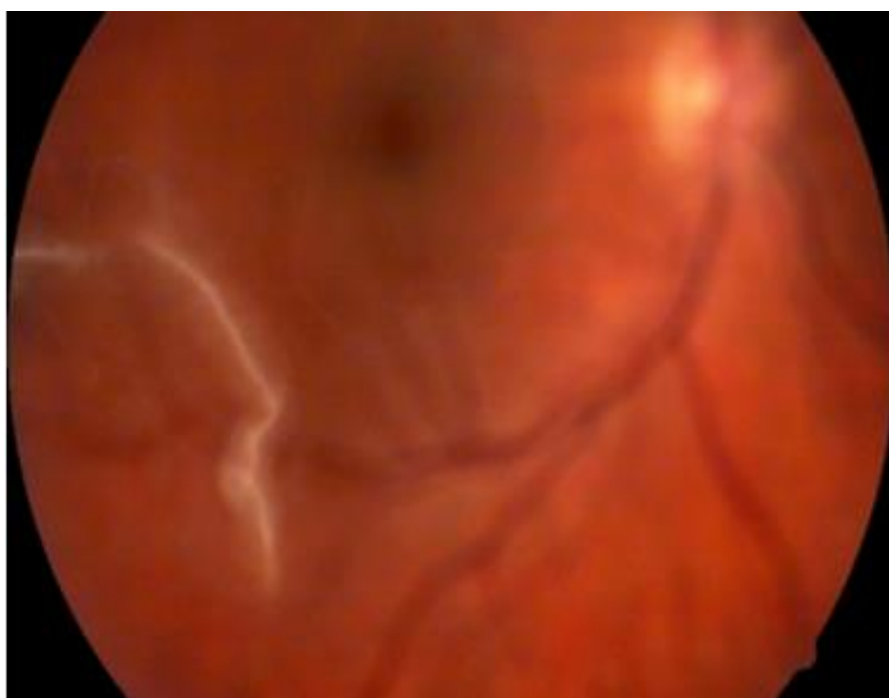
Возбудитель диروفилляриоза относится к классу круглых червей Nematoda. Заражение происходит трансмиссивным путем через укус комаров. Гельминт имеет нитевидное, суженное к концам тело, белого цвета, с четкой продольной исчерченностью. Длина диروفиллярии может достигать 15 см.

Аскариды крупные круглые черви, длина взрослой особи может достигать 40 см. Заражение происходит алиментарным путем.

Нахождение личинки овода в СТ именуется задним офтальмомиазом. Тело личинки веретенообразную форму, состоит из сегментов. На переднем конце имеется пара изогнутых крючков. Цвет личинки и некоторое внешние особенности строения могут различаться в зависимости от вида. Custis Р.Н. и соавторы считают, что личинки попадают в глаз

следующими путями: прямой путь — когда мухи (оводы) откладывают яйца вблизи глаза (самки оводов на лету могут выпускать жидкость, содержащую личинки) и не прямой путь — через загрязненные руки или некоторых москитов.

Паразитарное поражение СТ может сопровождаться различными зрительными расстройствами: снижением остроты зрения, затуманиванием части поля зрения, иногда отмечается движущийся паразит. Наличие паразита в витриуме очень быстро приводит к развитию деструктивных и воспалительных изменений, степень выраженности последних зависит от антигенных свойств паразита и реактивности организма. Если прозрачность оптических сред позволяет рассмотреть паразита при биомикроскопии, то проблем с диагностикой не возникает. Если же состояние оптических сред не позволяет визуализировать паразита, тогда в постановке диагноза может помочь УЗ В – сканирование. Патогномоничным признаком данной патологии при проведении УЗ диагностики является подвижное (без проведения кинетических проб) гиперэхогенное образование, напоминающее ту или иную форму паразита.



**Рис. 11.** Дирофилярия в стекловидном теле.

## Авитрия

Термин авитрия применим в отношении глаз на которых была произведена витрэктомия. В зависимости от объема проведенной витрэктомии, авитрию можно разделить на частичную (переднюю, срединную и заднюю), субтотальную и тотальную. Удаленное СТ заменяют жидкими перфторорганическими веществами, силиконовым маслом, газами, и физиологическим раствором. Субтотальная и тотальная авитрия аналогично тотальной ЗОСТ благоприятно сказывается на течение пролиферативных процессов.

По данным Chang после выполнения витрэктомии, особенно на артификачных глазах, усугубляется течение открытоугольной глаукомы, за счет увеличения парциального давления кислорода и его пагубного действия на трабекулярный аппарат. При наличии в полости СТ физиологического раствора, на УЗ В – сканировании визуализируется «акустическая дорожка», отраженная от хрусталика.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биомикроретинометрия / Родин А.С. - Изд-во: Памятники исторической мысли. - 2006. - 49 с.
2. Детская офтальмология / Тейлор Д., Хойт К. - М.: БИНОМ. - 2007. - 248 с.
3. Vitreous microsurgery / Charles S., Calzada J., Wood B. - Lippincott Williams and Wilkins, 2007.- 231 p.